

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平7-3796

(43)公開日 平成7年 (1995) 1月20日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F	1/78	Z A B	9045-4D	
	1/20	Z A B A		
	1/28	Z A B D		
		F		
	1/46	Z A B	9344-4D	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 2 頁) 最終頁に続く

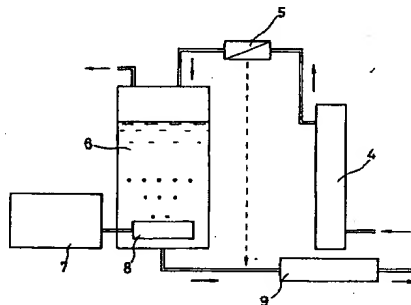
(21)出願番号	実願平5-29155	(71)出願人	000006105 株式会社明電舎 東京都品川区大崎2丁目1番17号
(22)出願日	平成5年 (1993) 6月2日	(72)考案者	島崎 弘志 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社明電舎内
		(72)考案者	鎌田 誠一 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社明電舎内
		(74)代理人	弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

(54)【考案の名称】 水処理装置

(57)【要約】

【目的】 オゾン処理を行う際に、強い酸化力をもつOHラジカルが遊離基捕獲成分によって除去されることを抑制し、処理対象水を効率良く浄化する。

【構成】 処理対象水に通電を行うことにより前記処理対象水中に含有される水垢成分を除去する水垢除去装置4と、前記水垢除去処理された処理対象水の脱気を行う脱気装置5と、前記脱気処理された処理対象水にオゾン注入してオゾン処理を行うオゾン処理装置7と、前記排ガスを注入された処理対象水に生物活性炭処理を行う生物活性炭処理装置9とを有する水処理装置。



1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 処理対象水に通電を行うことにより前記処理対象水中に含有される水垢成分を除去する水垢除去装置と、  
水垢除去処理を施された前記処理対象水にオゾンを注入するオゾン注入装置とを備えたことを特徴とする水処理装置。

【請求項2】 処理対象水に通電を行うことにより前記処理対象水中に含有される水垢成分を除去する水垢除去装置と、  
前記水垢除去処理された処理対象水の脱気を行う脱気装置と、  
前記脱気処理された処理対象水にオゾンを注入してオゾン処理を行うオゾン処理装置と、  
前記脱気装置にて発生する排ガスを、前記オゾン処理された処理対象水に注入する排ガス注入装置と、

2

前記排ガスを注入された処理対象水に生物活性炭処理を行う生物活性炭処理装置とを有する水処理装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 水処理装置（システム）の説明図。

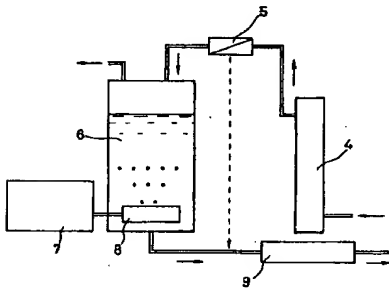
【図2】 紫外線照射装置の断面図。

## 【符号の説明】

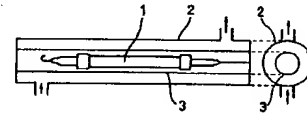
- 1…紫外線ランプ  
2…ステンレス外管  
3…石英内管  
4…電気水垢処理装置  
5…脱気装置  
6…オゾン処理器  
7…オゾン発生装置  
8…散気管  
9…生物活性炭処理

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

C02F 1/461

1/50

3/06

9/00

識別記号

ZAB

ZAB

ZAB

庁内整理番号

7446-4D

F I

技術表示箇所

## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、水処理を単独のオゾン処理器で行った場合に正起する強い酸化力をもつOHラジカルの遊離基捕獲剤によるトラップという障害を解決する複合型水処理システムに関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、多くの人々の高い関心の的になっている水の汚染が進んでおり、そのような社会環境の中で、上水や下水や冷却環境水などに含まれる細菌、ウイルス、藻類、藻類から代謝されるカビ臭物質、無機物質、ならびに難分解性物質の除去が重要な課題となっている。オゾン処理はこれらの汚染物質の殺菌、殺藻、微生物の酸化分解、脱色、除去等に極めて有効である。

## 【0003】

水中に溶解している汚染物質とオゾンとの反応は、汚染物質のオゾン分子による直接的な酸化と、オゾンから生成したOHラジカルによる汚染物質の酸化という2つの反応形式に大別できる。

## 【0004】

OHラジカルはオゾンよりも酸化力（他の分子などから電子を奪いやすい性質）が強い。例えば、OHラジカルのベンゼンの酸化の反応速度定数は、オゾンよりも $10^9$ 倍大きい。またOHラジカルは、細菌や微生物の殺菌に代表されるように、その強い酸化力によって汚染物質を酸化分解することができ、オゾン処理器による水処理において、OHラジカルはオゾン分子より重要な役割を担っている。

## 【0005】

## 【考案が解決しようとする課題】

しかし、処理対象の水中に炭酸やその塩類の電離によって $\text{CO}_3^{2-}$ や $\text{HCO}_3^-$ のような遊離基捕獲剤が存在すると、OHラジカルがこれらに捕獲されてしまい、水中の汚染物質の酸化分解処理にOHラジカルを有効に利用できない。処理対

象の水中に大量の $\text{CO}_3^{2-}$ や $\text{HCO}_3^-$ が存在すると、オゾン分子による酸化反応が優先されるが、処理効率が著しく低下する。

【0006】

特に冷却循環水の場合、熱交換作用によって水中のカルシウム塩類、マグネシウム塩類、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ や有機物が通常の水よりも2～4倍濃縮され、その結果、配管等に微生物や水垢が発生する。

【0007】

これらを除去及び防止するためにオゾン処理システムが導入されているが、上記のように冷却循環水には $\text{CO}_3^{2-}$ や $\text{HCO}_3^-$ のような遊離基捕獲剤が上水に比較して大量に存在するのでOHラジカルが捕獲されてしまう。これにより水中の汚染物質の酸化分解は主にオゾン分子によって行われ、水垢や微生物の除去の効率が低下する。

【0008】

また上水分野において現在は軟水が使用されているが、水源の汚染や水不足により硬水を使用する可能性がある。したがって、水のオゾン処理の効率を低下させないようにオゾンの注入率を高くする必要があり、紫外線や放射線の照射や過酸化水素を添加することによって、OHラジカルの生成を促進する試みがこれまでに活発になされている。

【0009】

処理対象水への紫外線照射は図1に示した中圧二重円筒型紫外線装置を用いて、水を外管と石英できている内管の間隙を通過させることによって行われているが、構造が複雑なことやランプ寿命が短い等の問題があり、その大規模化は極めて困難である。

【0010】

同様に放射線照射の装置系においても多くの問題をかかえている。OHラジカルの生成を促進するために過酸化水素を添加する方法では、過酸化物質などの副生成物が生じ、それらの処理が困難であるという問題がある。

【0011】

本考案は、上述した問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、

処理対象の水中に存在する $\text{CO}_3^{2-}$ や $\text{HCO}_3^-$ のような遊離基捕獲剤や電導性物質および溶存酸素や溶存二酸化炭素をオゾン処理する前に除去し、残存する細菌、ウイルス、藻類、藻類から代謝されるカビ臭物質、有機物質、無機物質、ならびに難分解性物質をOHラジカルの強い酸化力によって酸化分解し、さらにアンモニア等を除去するという新しい水の処理方法を提供するにある。

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段及び作用】

上記目的を達成するため、請求項1記載の考案は、処理対象水に通電を行うことにより前記処理対象水中に含有される水垢成分を除去する水垢除去装置と、水垢除去処理を施された前記処理対象水にオゾンを注入するオゾン注入装置とを備えたことを特徴とする水処理装置を提供する。

## 【0013】

請求項2記載の考案は、処理対象水に通電を行うことにより前記処理対象水中に含有される水垢成分を除去する水垢除去装置と、前記水垢除去処理された処理対象水の脱気を行う脱気装置と、前記脱気処理された処理対象水にオゾンを注入してオゾン処理を行うオゾン処理装置と、前記脱気装置にて発生する排ガスを、前記オゾン処理された処理対象水に注入する排ガス注入装置と、前記排ガスを注入された処理対象水に生物活性炭処理を行う生物活性炭処理装置とを有する水処理装置を提供する。

## 【0014】

上記のように、水垢除去装置とオゾン処理器を連結することによってオゾン処理を効率良く行うことができる。特に、本願の出願人が先に提案した特公昭1416455号及び特公昭63-38440号公報に記載されている電気電解法を用いた電気水垢処理器を用いることにより、処理対象の水中に存在する $\text{CO}_3^{2-}$ や $\text{HCO}_3^-$ のような遊離基捕獲剤や伝導性物質及び溶存二酸化炭素をオゾン処理する前に効率的に除去することができる。

## 【0015】

その後、オゾン処理装置で処理水に残存する細菌、ウイルス、藻類、藻類から代謝されるカビ臭物質、有機物質、無機物質、ならびに難分解性物質をオゾン処

理器を用いて、OHラジカルの強い酸化力によってこれらの汚染物質を酸化分解することができる。

【0016】

特に、電気分解時に脱気装置から排出される酸素や炭酸ガスをオゾン処理後の水に注入し、それを生物活性炭処理することによって、アンモニア等を除去するという新しい複合型水処理システムを用いて水を浄化することができる。

【0017】

上記のように電気水垢処理器で水を前処理することにより、溶存酸素や溶存二酸化炭素を除去することができる。従ってオゾンが効率よく溶解し、強い酸化力を有するOHラジカルになる。

【0018】

さらに $\text{CO}_3^{2-}$ や $\text{HCO}_3^-$ のような遊離基捕獲剤も電解後の水中に存在しないので、強い酸化力をもつOHラジカルが効率よく汚染物を酸化分解でき、またオゾン処理後の水を生物活性炭処理する際に電気分解時に脱気装置から排出される酸素や炭酸ガスが効率良く活用することができる。

【0019】

【実施例】

以下、本考案の実施例を詳細に説明するが、本考案は以下の実施例に限定されるものではない。

【0020】

本実施例で用いた複合型水処理システムの装置は、電気水垢処理部、脱気部、オゾン発生部、オゾン処理部と生物活性炭処理部の5部から構成されている。その説明図を図1に示す。

【0021】

上水や下水や冷却循環水などの処理対象目的の水を電気水垢処理器4で定電流電気分解すると、水中に溶解している $\text{Ca}^{2+}$ 及び $\text{Mg}^{2+}$ などが陰極に電析されることで除去される。

【0022】

また炭酸やその塩類の電離による $\text{CO}_3^{2-}$ や $\text{HCO}_3^-$ は陽極で酸素や二酸化炭

酸や水素となり、脱気装置5によって脱気される。尚、図示省略した排ガス注入装置はこの排ガスを、後述するようにオゾン処理された処理対象水に注入する。

電気水垢処理された水はオゾン処理器6に導入され、オゾン発生装置7により生成したオゾンガスがオゾン処理器中の散気管8を介して微細な気泡となってオゾン処理器内の電気水垢処理後の水中に拡散して溶解する。

#### 【0023】

この際、電気水垢処理後の水中には $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 及び溶存酸素や炭酸ガス（二酸化炭素）が電気分解によって除去されているので、未処理の場合と比較してオゾンガスの溶解度が大きく、その結果、OHラジカルが効率よく生成する。

#### 【0024】

この高い酸化力を有するOHラジカルによって、電気水垢処理器で処理できなかった藻類から代謝されるカビ臭物質（ジオスミンや2-MIB）、細菌、藻類、有機物質等が酸化分解される。

#### 【0025】

オゾン処理後の水を生物活性炭処理器9で処理する際に、脱気装置から排出される酸素や炭酸ガスをオゾン処理後の水に注入する。酸素を添加することにより、アンモニアを酸素によって亜硝酸塩へ、さらに硝酸塩に酸化するという生物活性炭中の硝化細菌の生物反応を促進させ、また炭酸ガスを添加することにより、炭酸固定をして生活している硝化細菌を増殖させることができる。

#### 【0026】

尚、上記処理システムにおいては、各装置系を連結することにより外界からの汚染もなく、処理対象の水を一連の操作で清浄にすることができる。また、冷却水循環系の水垢や微生物の除去やカビ臭の除去に適用できる。

#### 【0027】

##### 【考案の効果】

以上の如く本考案によれば、従来の単一的な水処理器による浄水と比べて、電気水垢処理器とオゾン処理器及び生物活性炭処理器を連結、複合化させているので以下に述べるような種々の効果を奏する。

## 【0028】

(1) 電気電解法を用いた電気水垢処理器で水を前処理することにより、水中の $\text{CO}_3^{2-}$ や $\text{HCO}_3^-$ のような遊離基捕獲剤や溶存酸素や炭酸ガスが電気分解によって除去される。

## 【0029】

従ってオゾン発生装置から注入されたオゾンが、未処理の水の場合と比較して極めてよく溶解し、その結果、OHラジカルが効率よく生成し、強い酸化力をもつOHラジカルが、水に残存する細菌、ウイルス、藻類、藻類から代謝されるカビ臭物質、有機物質、無機物質、ならびに難分解性物質を効率よく酸化分解できる。

## 【0030】

(2) 電気分解時に脱気装置から排出される酸素や炭酸ガスを生物活性炭処理に活かすという極めて効率の良い高度浄水処理を行うことができる。

## 【0031】

(3) 本考案である複合型水処理システムは、水中の $\text{CO}_3^{2-}$ や $\text{HCO}_3^-$ のような遊離基捕獲剤や溶存酸素や炭酸ガスが電気分解によって除去されるので、未処理の場合と比較してオゾンガスの溶解度が大きく、その結果、OHラジカルが効率よく生成するのでオゾン注入量を低減でき、かつ発生装置を小型化できる。